DOSSIER RESSOURCE

Sous-épreuve E 21 : Analyse et diagnostic



☞ **Ce dossier comprend 8 pages numérotées DR 1/8 à DR 8/8**

Ne rien inscrire dans ce dossier ; celui-ci ne sera pas lu par les correcteurs, au moment de la correction

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL : **MAINTENANCE DES MATERIELS**		
Option : **C**	Epreuve **E 2**	Sous-épreuve **E 21**
Session : **2006**	Durée : **3 h**	Unité **U 21**
	Coefficient : **1,5**	

0606-MM C T 21

I- Présentation du système

Depuis les années 90, la tondeuse autoportée a pris une part de marché de l'ordre de 30% dans le domaine des engins de tonte des pelouses.
Bien que plus coûteuse à l'achat et l'entretien, les ventes continuent de progresser, car les entreprises d'espaces verts (ainsi que quelques particuliers) doivent souvent travailler de plus en plus vite tout en ne négligeant ni la qualité du travail effectué, ni la sécurité des opérateurs.
Les caractéristiques techniques et technologiques des machines ont donc beaucoup évolué ; en parallèle, des normes de sécurité obligatoires ont été mises en place, notamment au niveau européen.
Actuellement les tondeuses sont soumises à l'auto certification* (CE) directive machine 98/37 CE

Normes européennes EN836, donc entre autre pour l'utilisateur d'une tondeuse Autoportée cela implique d'avoir :

a) COMMANDES DE PRESENCE DE L'OPERATEUR
b) ARRET DES LAMES :largeur de coupe > à 60 Cm, arrêt en moins de 5 secondes de la lame
c) NIVEAU SONORE : PRESSION ACOUSTIQUE < à 90 dB (A)
d) PUISSANCE ACOUSTIQUE AU 3/ 01/2002 création de 4 classes :
classe 4 : entre 70 et 120 Cm = 100 dB (A)
à partir du 3/01/2006 chaque classe diminue de 2 dB (A)
e) EJECTION PROTEGEE : Bouclier ou bac de protection de l'éjection de l'herbe.

*L'auto certification nécessite des tests qui concernent la qualité intrinsèque de la machine : comme un frein de lame capable de résister à 5000 cycles de fonctionnement, un essai de projection d'objets réalisés avec des billes, le carter de coupe qui doit dépasser de 3 mm minimum le plan de coupe des lames …

La loi 98-389 article 8, précise : "le vendeur, le loueur…ou tout autre fournisseur professionnel est responsable du défaut de sécurité du produit dans les mêmes conditions que le producteur…"
Les problèmes liés à la sécurité sont dus à une mauvaise utilisation de la machine, mais aussi aux conditions du milieu d'utilisation (humidité de l'herbe, poussière, obstacles imprévus ou non visibles…)

II- Instructions d'utilisations liées à la sécurité

Pour être conforme aux normes, (commandes de présence de l'opérateur par exemple), l'autoportée « A 80 H » est équipée de contacteurs de sécurité qui sont actionnés par :
1 - les pédales de commande d'avancement.
2 - le siége conducteur.
3 - le système de ramassage.
4 - le frein de parking.

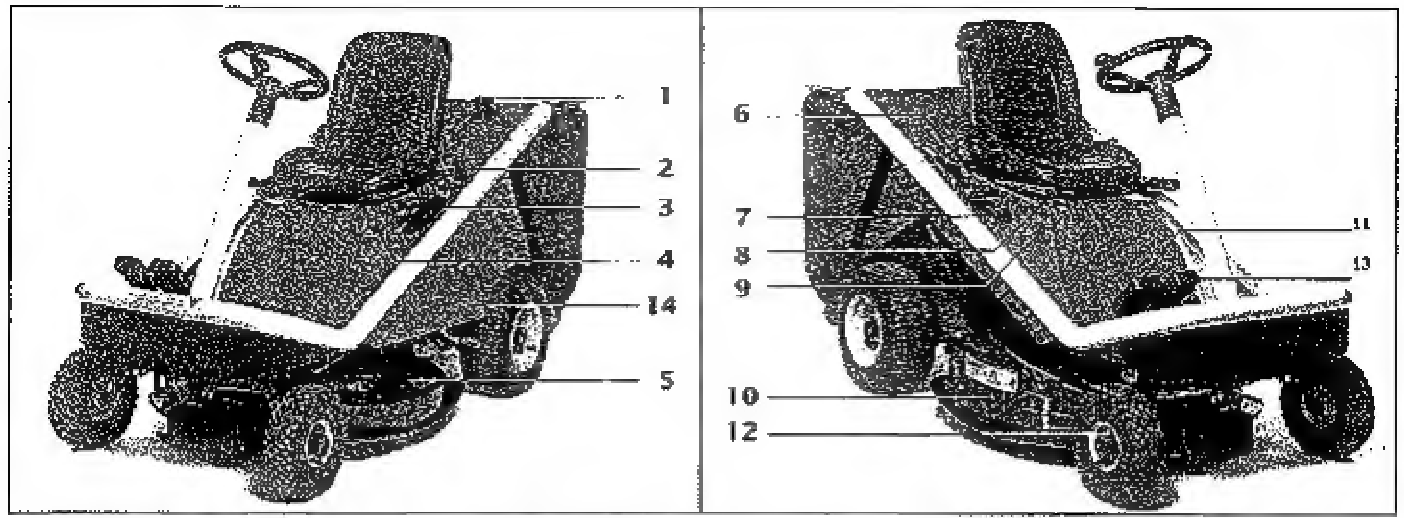
Le moteur ne peut être mis en marche que si :
- Le conducteur est assis sur le siège ou le frein de parking engagé.
- Les pédales de commande d'avancement sont au point mort.
- Le système de coupe n'est pas enclenché.

Le moteur s'arrête si :
- Le conducteur quitte son siège et le frein de parking est non engagé.
- Le conducteur quitte son siège la lame en rotation.
- Les pédales de commande d'avancement sont actionnées avec le frein de parking engagé.

Le système de coupe ne peut être engagé que si :
- Le bac collecteur est correctement positionné.
- Le conducteur est assis sur le siège

Le système de coupe s'arrête lorsqu'on relève le bac pour la vidange de l'herbe, il se remet en marche lorsque le bac est abaissé.

III- Configuration de la machine et localisation des commandes



1- bouchon réservoir	5- raccord de nettoyage eau	10- trappe de nettoyage
2- frein de parking	6- levier vidange du bac	11-pédale de marche avant
3- levier de réglage coupe	7- levier accélérateur	12- roues "basse pression"
4- interrupteur mise en route De la lame	8- levier réglage du siège	13-pédale de marche arrière
	9- clé de contact	14- capot latéral de protection

IV- Principales caractéristiques de l'autoportée A 80 H.

ORGANES	TYPES	REMARQUES
Moteur Type	Monocylindre 4 Temps OHV	essence sans plomb
Cylindrée	389 cm3	
Puissance	9,6 KW à 3200 t/min	Régime d'utilisation 2750 t/min
Lubrification	Sous pression par pompe à huile	
Refroidissement	Par air pulsé	
Démarreur	Electrique 12 V	
Alternateur	12 V - 10 A avec régulateur de tension	Possibilité de montage de phares
Largeur de coupe (système rotatif)	Mono lame soufflante de 80 cm	avec embrayage frein de lame électromagnétique
Transmission	Boite Pont hydrostatique compacte	Marche avant de 0 à 9 km/h. A 9 km/h, arrêt en moins de 1,90 m sur surface goudronnée. Marche arrière de 0 à 8 km/h. Pression de service 90 bars à plein régime.
Niveau de pression acoustique au poste de conduite		86 dB(A)
Vibrations m/s² au siège		1,10 m/s² à 3,8 km/h
Vibrations m/s² au volant		2,67 m/s² à 4,5 km/h
Frein de parking	Disque avec 2 plaquettes montées sur la boite de transmission hydrostatique	Freinage avec deux plaquettes

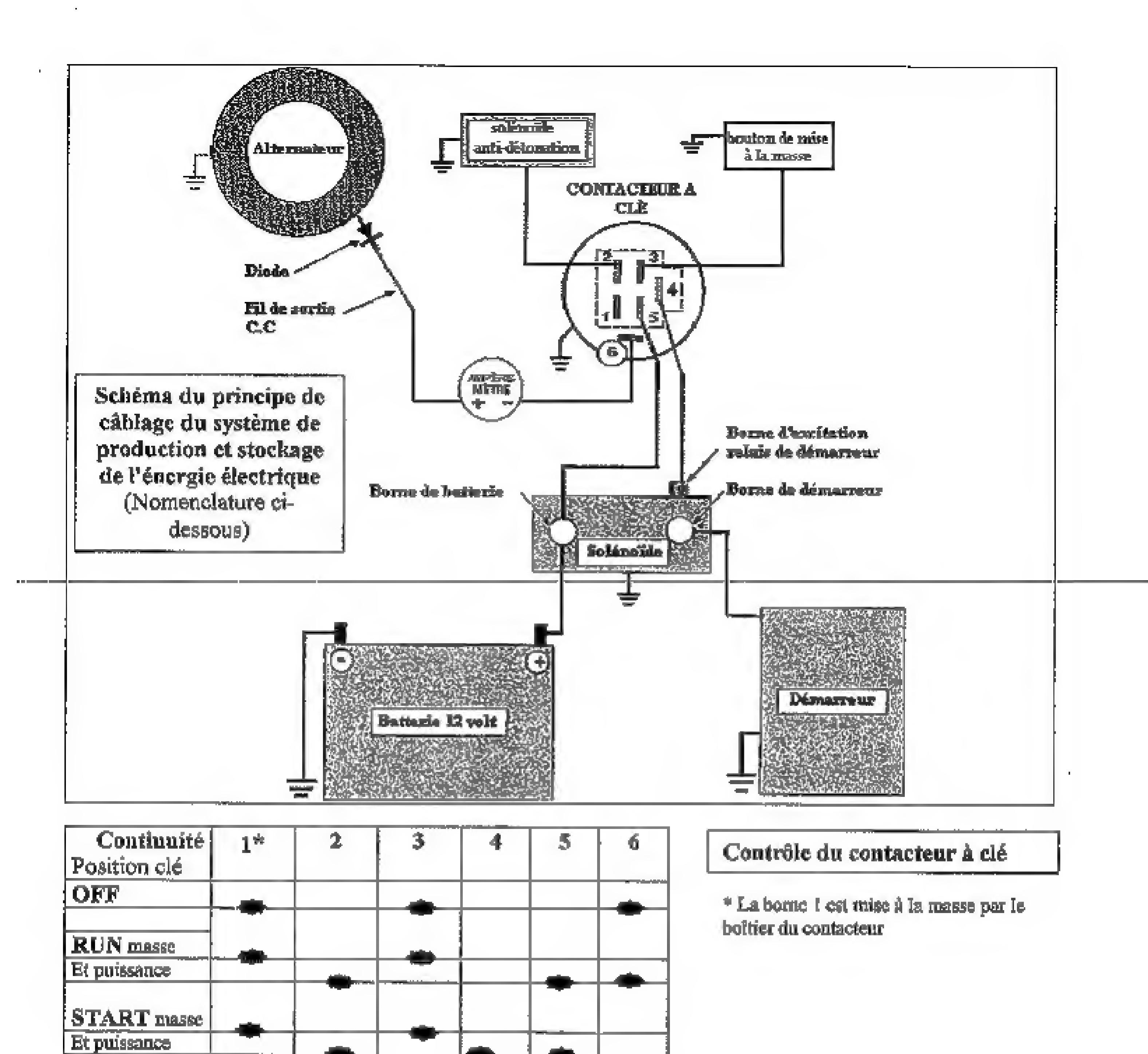


Schéma du principe de câblage du système de production et stockage de l'énergie électrique (Nomenclature ci-dessous)

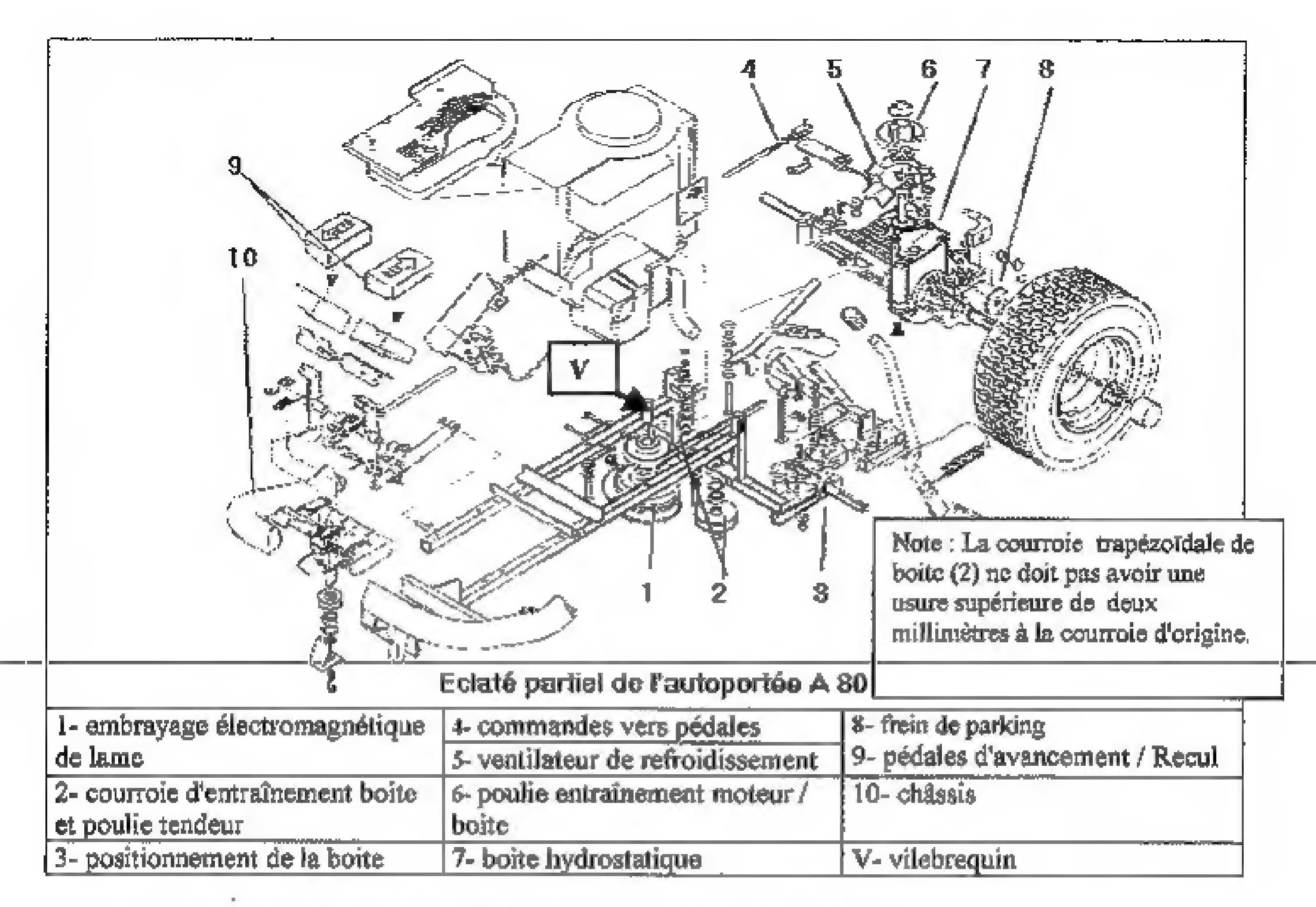
Continuité / Position clé	1*	2	3	4	5	6
OFF	●		●			●
RUN masse	●		●			
Et puissance		●			●	●
START masse	●		●			
Et puissance		●		●	●	

Contrôle du contacteur à clé

* La borne 1 est mise à la masse par le boîtier du contacteur

Borne N°	Fonction
1	Masse
2	Vers le solénoïde antidétonation**
3	Vers le bouton de masse du moteur
4	Vers le relais de démarreur (excitation)
5	Vers la batterie (borne batterie du relais)
6	Vers le circuit de charge (ce circuit est prévu pour une alimentation d'un éclairage)

**Conscients des détériorations que peuvent provoquer les arrêts intempestifs dus à la normalisation des sécurités sur les machines (ainsi que parfois des arrêts volontaires à plein gaz), les fabricants ont installé des systèmes de coupure électromagnétique de l'alimentation essence sur leurs moteurs. De nombreux matériels sont donc équipés de ce système, qui, à moyen terme, devrait être rendu obligatoire.



Note : La courroie trapézoïdale de boite (2) ne doit pas avoir une usure supérieure de deux millimètres à la courroie d'origine.

Eclaté partiel de l'autoportée A 80

1- embrayage électromagnétique de lame	4- commandes vers pédales 5- ventilateur de refroidissement	8- frein de parking 9- pédales d'avancement / Recul
2- courroie d'entraînement boite et poulie tendeur	6- poulie entraînement moteur / boite	10- châssis
3- positionnement de la boite	7- boite hydrostatique	V- vilebrequin

V- Le boîtier de contrôle (extraits intégral du manuel de réparation)
Pour cette machine il existe un boîtier d'aide au diagnostic.

Il sert à localiser les pannes sur le faisceau électrique et les composants électriques des tondeuses autoportée "rider" A 80B, A80K , A80H.

Il est sans entretien, livré prêt à l'emploi et ne doit être utilisé que pour le dépannage de ces modèles.

1 - description

Il se présente sous la forme d'un boîtier équipé d'un commutateur rotatif avec "logos" de test (3), de deux boutons poussoirs avec voyant intégré :

(1) bouton Vert. "TEST", permet de tester la fonction choisie

STOP

(2) bouton Rouge. "STOP", commande l'arrêt du moteur.

lorsque le commutateur est en butée dans le sens horaire, il indique ce logo :

3
2
1
4

Le raccordement au faisceau de la tondeuse est situé derrière la batterie, il se fait par les deux connecteurs (4) en bout du faisceau du boîtier.

Le commutateur rotatif permet de sélectionner les fonctions à tester représentées par ces logos.

Test a)		Interrupteur d'enclenchement de la coupe. Permet le contrôle de continuité des fils 53,65,55,64,52 (schéma électrique).
Test b)	1	Position 1 du contacteur à clé. Permet le contrôle de continuité des fils 14, 43, 13.
Test c)		Position démarrage du contacteur à clé. Permet le contrôle de continuité des fils 16, 13.
Test d)	N	Circuit normalement fermé des contacteurs de transmission avance. Permet le contrôle de continuité des fils 18, 61, 62.
Test e)	F.R	Circuit normalement ouvert des contacteurs de transmission avance. Permet le contrôle de continuité des fils 35, 36, 37, 67, 68
Test f)		Contacteur de siège Permet le contrôle de continuité des fils 33, 34, 25, 21, 73.
Test g)		Contacteur de bac de ramassage. Permet le contrôle de continuité des fils 15, 51.
Test h)		Contacteur de remplissage du bac. Permet le contrôle de continuité du fil 59.
Test i)	(P)	Contacteur de frein de parking. Permet le contrôle de continuité du fil 69.
Test j)		Fonctionnement de l'embrayage électromagnétique de lame Permet le contrôle de continuité des fils 54, 22.
Test k)		Fonctionnement du relais de démarreur. Permet le contrôle de continuité des fils 66, 21.
Test l)		Fonctionnement de l'avertisseur sonore. Permet le contrôle de continuité des fils 56, 57.

2 - Utilisation

a) assurez-vous que le contacteur à clé est en position zéro (off) et que la batterie a une tension supérieure à 10 V.

b) séparez le faisceau de la tondeuse au niveau du connecteur situé devant la batterie et brancher le faisceau du boîtier, (attention au sens des connecteurs)

c) le voyant vert doit s'allumer.
Si ce n'est pas le cas, il faut vérifier dans l'ordre que :
- la batterie est correctement branchée
- l'état des fusibles
- les connections au niveau de la boite à fusible sont correctes
- l'état des fils 71, 11, 12, (fils pouvant être dénudés, cosses arrachées…)
- l'état des fils 73, 21, 25, 26.

d) choisissez une fonction test et appuyez sur le bouton "TEST".
Pour les fonctions de "a à i", le voyant rouge du bouton poussoir (2) doit uniquement s'allumer lorsque pour la fonction :
- a) l'interrupteur de lame est en position 0 ou en position 1.
- b) le contacteur à clé est en position 1 ou en position "Start".
- c) le contacteur à clé est en position "Start".
- d) les pédales d'avancement sont au point mort.
- e) les pédales d'avancement sont en marche avant ou en marche arrière et l'interrupteur de l'organe de coupe est enclenché.
- f) le siège est vide (inoccupé) et le frein de parking n'est pas engagé.
- g) le bac de ramassage est présent et fermé.
- h) le témoin de remplissage est actionné.
- i) le frein de parking est engagé.

Si le voyant rouge ne s'allume pas ou reste allumé en permanence, vérifiez le contacteur et les fils de la fonction testée.

e) Pour les fonctions tests de "j à l", le voyant rouge ne s'allume pas, Mais pour la fonction :
- j) l'embrayage électromagnétique fonctionne (on l'entend "claquer").
  ATTENTION si le moteur fonctionne, en testant cette fonction on entraîne la lame !
- k) le relais de démarreur fonctionne (on l'entend "claquer").
  ATTENTION le fonctionnement du relais de démarreur entraîne la mise en route du moteur !
  L'ARRET D'URGENCE se fait en appuyant sur le bouton poussoir (2)
- l) l'avertisseur sonore fonctionne

NOTE : La fonction "TEST" n'est opérationnelle que lorsque le voyant vert est allumé.

Si pendant un "TEST", le voyant vert s'éteint : il y a un court-circuit sur la fonction testée (le fusible est alors à remplacer sur la machine)

Lorsque le boîtier ne sert plus, débranchez-le et reconnectez le faisceau de la tondeuse.

Lors d'une reconnection, bien observer les repères de sens des broches, car il y a risque de provoquer un bref court-circuit qui endommagera le fusible de protection générale.

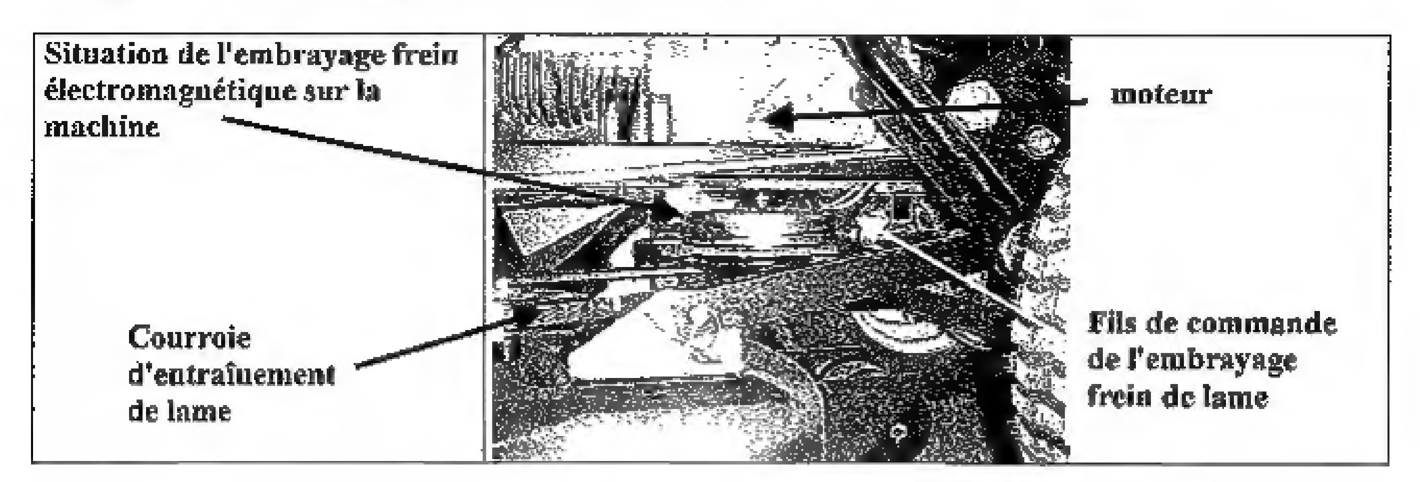
VI- L'embrayage électromagnétique et frein de lame (photo et schéma page suivante).

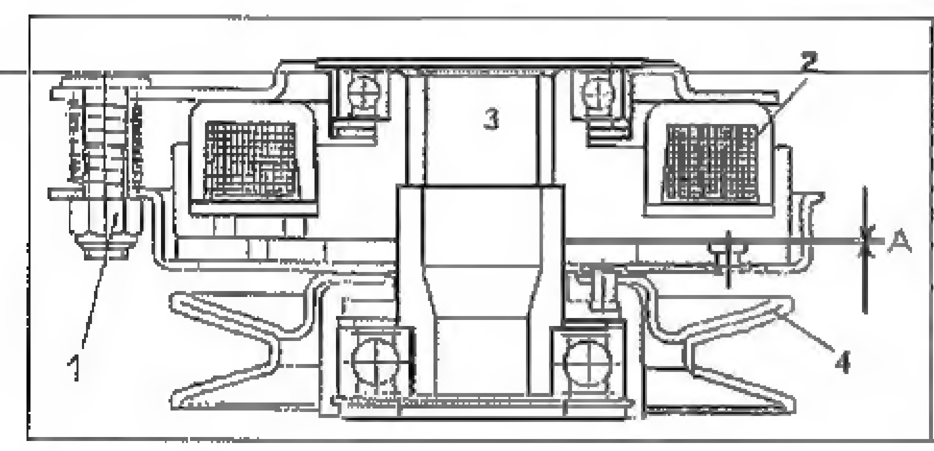
La machine est équipée d'un embrayage permettant d'enclencher la lame à distance mais aussi de la freiner lors du débrayage, de façon à ce qu'elle s'arrête selon la norme en moins de 5 secondes.

Pour fonctionner correctement cet embrayage doit avoir un "jeu d'entrefer" (A) correct entre la flasque supérieure contenant les électro-aimants et la flasque inférieure de commande.

Il est conseillé de vérifier ce jeu toutes les 100 heures et de le régler toutes les 300 heures.

Le jeu d'origine est de 0,40 mm jusqu'à 300 heures d'utilisation. Au-delà, il faut réduire ce jeu de 0,05 mm par tranche de 300 heures.
L'embrayage possède 3 ouvertures (A) parfaitement tiercées, qui permettent d'insérer une cale d'épaisseur, on règle en serrant ou desserrant les 3 écrous "nylstop"(1).

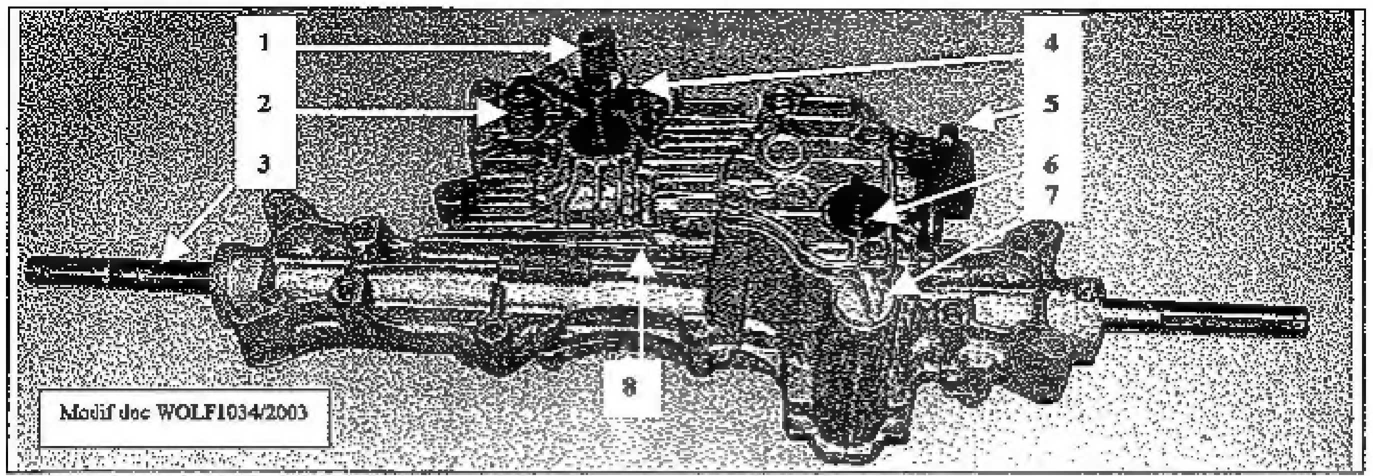




Coupe partielle de l'embrayage
1- vis de réglage (il y en a 3)
2- électro-aimant
3- sortie vilebrequin moteur
4- poulie entraînement de lame
A- 3 ouvertures permettant le contrôle " et le réglage du jeu d'entrefer" de l'embrayage.
Note : la résistance de la bobine de l'électroaimant est d'environ 5 ohms.

VII- La transmission hydrostatique compacte de la A 80 H (photo page suivante)

Cette transmission est constituée d'un carter-pont en fonte d'aluminium. Deux demi carters, rendus étanches par un joint pâte, contiennent une pompe à pistons axiaux à débit variable, un moteur à piston axiaux à cylindrée fixe, le différentiel et la transmission finale aux roues, un système de freinage à disque extérieur (pour le frein de parking).
La transmission est munie d'un by-pass permettant de déplacer la machine en cas de panne. La tirette de by-pass accessible à l'arrière de la machine peut parfois être tordue ou "accroché" par des débris accumulés dans le bac. Il se trouve alors ni complètement ouvert, ni complètement fermé, provocant un manque de puissance au niveau de la transmission.
Cette boîte ne possède pas de filtre à impuretés, par contre un aimant permanent du type "ticonal" permet de retenir des corpuscules ferreux et des boues microscopiques.
Le bouchon de vidange de la boite se trouve en dessous (lors d'une vidange le joint doit être changé et la vis resserrée à 12 Nm)
La commande d'avancement se fait par l'intermédiaire des deux pédales à droite sur le marchepied.
La pédale extérieure commande la marche avant, la pédale intérieure commande la marche arrière : les pédales sont marquées d'une flèche indiquant le sens du déplacement. Ces pédales contrôlent la vitesse d'avancement et de recul de la tondeuse, mais aussi le freinage dynamique, lors du relâchement des pédales, la tondeuse est progressivement freinée jusqu'à l'arrêt total.



1- Arbre entraînement moteur / boite
2- Axe commandes avancement vers pédales
3- Demi-arbre de roue
4- commande de by-pass
5- frein parking à disque
6- prise de pression
7- entrée du tuyau provenant du vase d'expansion d'huile
8- ailettes de refroidissement

Entretien de la transmission, pour tous travaux sur la transmission le moteur doit être à l'arrêt !
Un vase d'expansion placé près du siège, permet le remplissage et la vérification du niveau d'huile :

- le niveau doit être entre le repère maxi et le repère mini (machine bien horizontale).
- périodicité des vidanges : au bout des 50 premières h de service, puis toutes les 200 h de service.
- Huile préconisée : huile moteur de viscosité SAE 20 W 20 ou SAE 20 W, à raison de 1,6 l.

Maintenir le pourtour du vase d'expansion propre afin d'éviter l'intrusion d'impuretés par le bouchon. La pollution de l'huile peut provoquer un manque de puissance au niveau de la transmission ainsi qu'une usure prématurée des composants.
S'il y a une consommation d'huile, vérifier l'étanchéité de la boite, du tuyau "vase d'expansion / boite".
Le système poulie* / courroie / tendeur entraîne la poulie située sur la boite. En fonction de son état, cet ensemble, joue un rôle important sur les performances de la boite. (*Au-dessus de l'embrayage de lame).
La transmission en circuit fermé échauffe l'huile, la boite est munie de nombreuses ailettes de refroidissement ainsi que d'un ventilateur (schéma pages 3 et 7) pour accélérer son refroidissement. Il faut veiller au parfait état de ce ventilateur et à la propreté des ailettes qui ont tendance à stocker des débris végétaux, ceci nuit gravement au bon refroidissement et performances de la boite).
La pression de fonctionnement est de 90 bars (+ ou - 2 bars) au régime maxi du moteur.
Le grippage des axes de pédales de commandes d'avancement peut être une cause de dysfonctionnement : si elles ne reviennent plus exactement au neutre. Le boîtier "testeur" permet de détecter ce « non neutre ».

Mode opératoire et remise en service de la machine après vidange de la boite
La périodicité des vidanges est la suivante :
- au bout des 50 premières heures de service, puis toutes les 200 heures de service
- Huile préconisée : huile moteur de viscosité SAE 20 W 20 ou SAE 20 W, à raison de 1,6 l.
- La machine sur un plan horizontal, dévisser le bouchon de vidange (clé de 12 mm), lorsque l'huile ne coule plus, remettez le bouchon en suivant les instructions ci-dessus.

En cas de forte pollution Il faut rincer la boite avec une huile plus fluide et détergente, re-vidanger, remettre l'huile préconisée.
L'huile neuve contient des bulles d'air qu'il faut éliminer, un sur régime peut aussi émulsionner l'huile

- prendre place sur le siège, démarrer le moteur et mettre en régime maxi. Effectuer des marches arrière et avant sur de courtes distances (aire horizontale)
- dés que le pont hydrostatique fournit une puissance de freinage et d'accélération satisfaisante (distance de freinage comprise entre 0,50 et 1 m en marche avant) refaire le niveau d'huile et quelques tests sur une distance connue pour valider les paramètres d'origine de la transmission.